

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-274740

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. [°]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 7 1	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 7 1 X

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-108383

(22) 出願日 平成8年(1996)4月4日

(71) 出願人 594064529

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地

(72) 発明者 塚原 誠

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
内

(72) 発明者 長尾 吉弘

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
内

(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

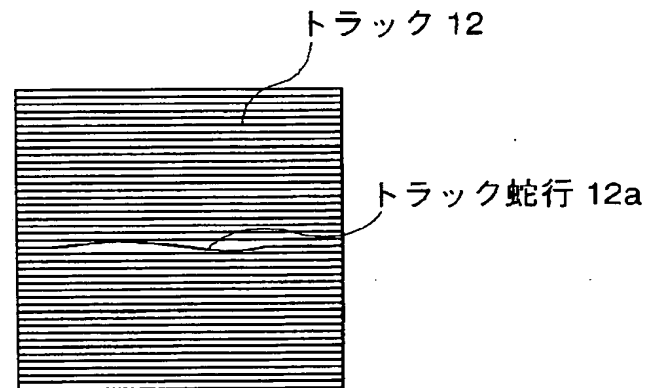
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検査用標準光ディスクとその製造方法及び検査方法

(57) 【要約】

【課題】 検査の基準とする所望のトラッキング異常に関する欠陥を備えた、大量生産可能で且つ再現性の良好な検査用標準光ディスクとその製造方法及び検査方法を提供すること。

【解決手段】 半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように構成されたトラック12を備えた光ディスク10において、予め意図的に形成された、確認用トラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号を発生させるトラックパターン12aを有するように検査用標準光ディスク10を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように構成されたトラックを備えた光ディスクにおいて、

前記トラックの一部が、確認用のトラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号を発生させるように予め意図的に形成された、トラックパターンを備えることを特徴とする検査用標準光ディスク。

【請求項 2】 表面にフォトレジストが塗布された原盤に対して、カッティングマシンにより、半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように構成されたトラックに沿って、情報ピットに対応する位置にレーザ光を照射する、第一の工程と、

第一の工程により露光されたフォトレジストを現像して除去することにより、情報ピットを備えた原盤を作成する、第二の工程と、

第二の工程により得られた原盤の表面に、金属薄膜を形成し、その上に電鍍等により金属層を形成して、スタンパを作成する、第三の工程と、

電鍍工程により得られたスタンパ表面に、透明樹脂を射出成形して、基板を作成する、第四の工程と、

第四の工程で得られた基板表面に、反射膜及び保護膜を形成して、光ディスクを作成する、第五の工程とを含んでおり、

前記第一の工程において、

予め設定した、確認用のトラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号を発生させるトラックパターンを生成するように、カッティングマシンの露光用のレーザ光をガラス原盤の半径方向に蛇行させるために、カッティングマシンに対して蛇行信号を与えることを特徴とする検査用標準光ディスクの製造方法。

【請求項 3】 半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように構成されたトラックを備えると共に、このトラックの一部に予め意図的に形成された、確認用トラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号を発生させるトラックパターンを有する検査用標準光ディスクを再生して、

前記検査用標準光ディスクからの戻り光に基づいて、トラッキング制御することで、トラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号を得て、

トラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号から確認用の信号波形を検出することを特徴とする検査用標準光ディスクによる検査方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、コンパクトディスク（CD）、ミニディスク（MD）等や高密度記録光ディスク等の光ディスクの検査をするための基準となる検査用標準光ディスクと、その製造方法及び検査方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクは、半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように構成されたトラックを備えるように、構成されている。そして、このような光ディスクを再生するための光ディスク装置は、例えば図 8 に示すように構成されている。

【0003】図 8 において、光ディスク装置 1 は、回転駆動される光ディスク 2 の信号記録面に対して、光学ピックアップ 3 の対物レンズ 3 a により、レーザ光等の光ビームを照射する。そして、光ディスク 2 の信号記録面からの戻り光を光学ピックアップ 3 の対物レンズ 3 a を介して、光学ピックアップ 3 の光検出器（図示せず）により検出し、光検出器の出力信号に基づいて、再生信号を生成するようになっている。

【0004】この光学ピックアップ 3 の対物レンズ 3 a は、図示しないアクチュエータによって、少なくともトラッキング方向に関して移動可能に支持されている。そして、対物レンズ 3 a のトラッキングサーボは、次のように行われる。即ち、光学ピックアップ 3 からの検出信号をアンプ 4 により増幅して、トラッキングエラー信号 TE を得る。このトラッキングエラー信号 TE をローパスフィルタ 5 を介して、高周波成分を除去した後、ドライバアンプ 6 により増幅し、対物レンズ駆動電流（トラッキング駆動電流）TD として、光学ピックアップ 3 のアクチュエータの駆動用コイルに与えられる。これによって、対物レンズ 3 a による光ディスク 2 の信号記録面上のスポットとトラックとのずれ量が小さくなるように、対物レンズ 3 a がトラッキング方向に駆動制御される。

【0005】ここで、光学ピックアップ 3 は、一般に対物レンズ 3 a の慣性モーメントやローパスフィルタ 5 等によって決まる固有周波数を有している。従って、光ディスクの欠陥がトラッキング異常である場合には、光ディスクのトラックが少なくとも一部で本来の位置から半径方向にずれて蛇行していることになる。ここで、トラックの蛇行は大別して 2 種類ある。トラックの蛇行が上記固有周波数による周期より長い周期である場合と、トラックの蛇行が上記固有周波数による周期より短い周期である場合である。この蛇行が上記固有周波数による周期より長い周期である場合には、光ディスク装置 1 により光ディスク 2 を再生するとき、図 9 に示すように、光学ピックアップ 3 は、トラックの蛇行に追従することにより、対物レンズ駆動電流 TD が、トラックの蛇行に対応して大きく変動し、制御されることになるので、トラッキングエラー信号 TE は、あまり大きく変動しない。

【0006】これに対して、前記蛇行が上記固有周波数による周期より短い周期である場合には、光ディスク装置 1 により光ディスク 2 を再生するとき、図 10 に示すように、光学ピックアップ 3 は、トラックの蛇行に追従し得なくなってしまうので、対物レンズ駆動電流 TD が

変動せず、トラッキングエラー信号TEは、蛇行に従って大きく変動してしまうことになる。このため、光ディスクの再生等の際に、音飛びや再生不能等の再生不具合が発生してしまうことになる。

【0007】ところで、上述した光ディスク2を製造する場合、その検査工程で光ディスクが正しく製造されているか否かが検査される。このような検査においては、光ディスクのトラックに上記のようなトラッキング異状がないかどうかを判断する必要がある。このため、このような検査を行う検査機には、図8のような光ディスク装置1と同様のシステムが含まれており、これにより、トラッキング異状を判断している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】一方、このような図8のシステムを含む（光ディスクの）検査機は、光ディスクを再生する際にそのトラッキング異状を正確に検出できる必要がある。そのチェックのためには、トラッキングに異状のある検査用欠陥ディスクを再生し、所定のトラッキング異状を検出するかどうかを確認し、その結果に基づいて必要な検査機の調整をしていた。この検査用欠陥ディスクは、光ディスクの量産工程で実際に発生した欠陥ディスクを利用している。このため、検査工程の日常点検等において、多数の欠陥ディスクが必要な場合には、光ディスクの原盤となるスタンパに対して、故意に傷を付けたり、あるいは正常に製造された光ディスクの読取面側を故意に汚染する等の手段によって、必要な欠陥ディスクを得るようにしていた。

【0009】ところで、このような欠陥ディスクは、原盤に傷つけるような場合には、同じ欠陥が再現されるが、欠陥自体がランダムになってしまうことから、所望の欠陥が得られないことがあるという問題があった。また、光ディスクの読取面側を故意に汚染する場合には、光ディスク毎に欠陥のバラツキが生じてしまうことから、欠陥の再現性が実質的に得られず、量産性の点で問題があると共に、光ディスクドライブ装置毎に再生される欠陥信号が異なってしまうことがあり、検査工程の正確な校正が行なわれ得なくなってしまうという問題があった。さらに、光ディスクの汚染による欠陥は、光ディスクの使用に伴って、経時変化することから、定期的な交換やクリーニングの後再度の汚染が必要になる等、実用的ではないという問題があった。

【0010】そして、特にトラッキング異常に関する欠陥ディスクに関しては、種々の周期や振幅を有する蛇行が必要となるが、実際に製造工程で発生する欠陥ディスクを利用するとすれば、その数量や種類が限られてしまうので、検査工程に必要とされる個々の種類に関して多数の欠陥ディスクを用意することも困難であるという問題があった。

【0011】本発明は、以上の点に鑑み、検査の基準とする所望のトラッキング異常に関する欠陥を備えてい

て、大量生産可能で且つ再現性の良好な、検査用標準光ディスクとその製造方法及び検査方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように構成されたトラックを備えた光ディスクにおいて、前記トラックの一部が、確認用のトラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号を発生させるように予め意図的に形成された、トラックパターンを備える、検査用標準光ディスクにより、達成される。

【0013】また、上記目的は、本発明によれば、表面にフォトレジストが塗布された原盤に対して、カッティングマシンにより、半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように構成されたトラックに沿って、情報ビットに対応する位置にレーザ光を照射する、第一の工程と、第一の工程により露光されたフォトレジストを現像して除去することにより、情報ビットを備えた原盤を作成する、第二の工程と、第二の工程により得られた原盤の表面に、金属薄膜を形成し、その上に電鍍等により金属層を形成して、スタンパを作成する、第三の工程と、電鍍工程により得られたスタンパ表面に、透明樹脂を射出成形して、基板を作成する、第四の工程と、第四の工程で得られた基板表面に、反射膜及び保護膜を形成して、光ディスクを作成する、第五の工程とを含んでおり、前記第一の工程において、予め設定した、確認用のトラッキング駆動用電流またはトラッキングエラー信号を発生させるトラックパターンを生成するように、カッティングマシンの露光用のレーザ光をガラス原盤の半径方向に蛇行させるために、カッティングマシンに対して蛇行信号を与える、検査用標準光ディスクの製造方法により、達成される。

【0014】上記構成によれば、トラッキング異常の検査のためのトラックパターンが、前以て故意に所定の振幅・周期の蛇行を有するように形成されているので、所望のトラッキング異常を確認できる検査用標準光ディスクが安定的に得られることになる。

【0015】また、上記トラックパターンは、原盤へのカッティングの際にカッティングマシンを制御することにより、原盤に記録されることになるので、スタンパを介して形成される各標準光ディスク間のバラツキが殆どない。

【0016】このような検査用標準光ディスクを再生することにより、戻り光を光学ピックアップの光検出器により検出して上述した確認用のトラッキング駆動用電流やトラッキングエラー信号を得ることができる。この場合、トラッキング異常を発生させるトラックパターンの蛇行は、前以て厳密に決定されていることから、上記確認用のトラッキング駆動用電流やトラッキングエラー信号の波形を確認することで、例えば検査工程における光

ディスクのトラッキング異常に関する検査機の調整、あるいは光ディスク再生装置のトラッキング異常に対する動作確認等が正確に且つ容易に行われることになる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図7を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0018】図1は、本発明による光ディスクの第一の実施形態を示している。図1において、光ディスク10は、中心にセンターホール11aを有する円板状のディスク基板11と、ディスク基板11の表面に順次に形成された反射膜及び保護膜（図示せず）とから構成されている。

【0019】上記ディスク基板11は、その表面に信号記録面（図示せず）が形成されていると共に、信号記録面には、半径方向に関して所定のトラックピッチを有するように形成されたトラック12を備えている。これにより、上記トラック12は、図2の上段に示すように、半径方向に互いに所定のトラックピッチで並ぶと共に、周方向に関して実質的に平行に延びるようになってい

る。このトラック12は、実際には、図2の下段に示すように、トラック12を中心線として並んで配設された情報ビット13から構成されている。

【0020】図3に示すように、上記トラック12は、その少なくとも一部分、図示の場合には、半径方向に関して一つのトラック領域12aのみが、予め意図的に所定のトラック位置から半径方向にずれて蛇行するように構成されている。尚、上記トラック領域の蛇行は、図4に示すように、半径方向に関して複数のトラック領域12bが、所定のトラック位置から半径方向にずれるように構成されていてもよい。

【0021】ここで、上記トラック領域の蛇行は、光ディスク10の種々の品質項目の検査に対応し得るように、任意の周期及び振幅に設定されるようになってい

る。図5は、上述した光ディスク10の製造工程の一実施形態を示している。図5において、先づステップST1において、ガラス基板でなる原盤20が用意される。そして、ステップST2にて、このガラス基板20の表面に、フォトリソグ溶液が塗布されることにより、薄いフォトリソグ膜21が形成される。尚、原盤20はガラス以外のものでもよく、例えば透明な合成樹脂の原盤等を用いてもよい。

【0022】続いて、ステップST3にて、フォトリソグ膜21が形成されたガラス原盤20に対して、カッティングマシンによりカッティングが行なわれる。即ち、先づガラス原盤20は、カッティングマシン（図6

参照）のターンテーブルに装着され、回転駆動される。そして、回転駆動されるガラス原盤20の表面のフォトリソグ膜21に対して、レーザ光Lが照射される。このとき、カッティングマシンのレーザ光Lを照射するための対物レンズ22が、ガラス原盤20の内周側から外周側に向かってゆっくり移動すると共に、対物レンズを介して照射されるレーザ光は、後述する原信号発生器からの信号に基づいて、照射／非照射を繰り返す。

【0023】かくして、ガラス原盤20上のフォトリソグ膜21は、半径方向に関して所定のトラックピッチで露光が行なわれると共に、レーザ光の照射／非照射に対応して感光部／非感光部が形成されることになる。ここで、上記カッティングに際して、カッティングマシンのレーザ光の照射は、図6に関して後述するように、少なくとも一部の領域で、ガラス原盤の半径方向に関して蛇行するように、行なわれる。

【0024】次に、ステップST4にて、フォトリソグ膜21の現像処理が行なわれ、レーザ光による感光部が除去されることになる。これにより、感光部が除去されることにより、情報ビットとしての凹部21aが形成されることになる。尚、この情報ビット21aは、前述したように並んでおり、その中心線がトラックを画成することになる。

【0025】その後、ステップST5にて、金属薄膜23が形成されることにより、導電化処理が行なわれた後、ステップST6にて、電鍍処理によって、金属層24が形成され、さらにステップST7にて、ガラス原盤20及びフォトリソグ膜21が除去されることにより、金属薄膜23及び金属層24によるスタンプ25が得られる。このスタンプ25は、その表面に、上記現像工程（ステップST4）にて形成された情報ビット21aが凹凸逆転した形状で転写されている。

【0026】次に、ステップST8にて、上記スタンプ25を射出成形機の金型内に取り付けて、高温で溶融した例えばポリカーボネート樹脂等の透明樹脂26を金型内に射出・冷却する。そして、ステップST9にて、射出成形された透明樹脂26が金型から取り出されることにより、前記情報ビット21aの形状が転写された情報ビット27aを有するディスク基板27が得られる。

【0027】最後に、ステップST10にて、ディスク基板27の表面に、スパッタリングまたは蒸着等によって、反射膜28が形成され、さらにステップST11にて、その上から樹脂皮膜の塗布等により、保護膜29が形成されることにより、光ディスク10が完成することになる。

【0028】この場合、光ディスク10の情報ビット13（27a）は、ガラス原盤20上のフォトリソグ膜21の現像により得られる情報ビット21aとほぼ同じ形状になり、ステップST8の射出成形によるスタンプ25の摩耗や損傷が殆どないことから、ステップST8

乃至ST11を繰返し実行することによって、同じ情報ビット13の配列を有する光ディスク10が大量に製造されることになる。

【0029】ところで、上記光ディスク10の製造工程において、ガラス原盤20のカッティングに使用されるカッティングマシンは、図6に示すように、構成されている。即ち、図6において、カッティングマシン30は、所定回転数で回転駆動されるターンテーブルに装着されたガラス原盤20に対して、レーザ光（カッティングビーム）を対物レンズ（図示せず）を介して照射するようになり、原信号発生器31からの原信号に基づいて、レーザ光の照射／非照射を制御すると共に、ガラス原盤回転同期信号に基づいて、対物レンズがガラス原盤20の内周側から外周側に向かってゆっくり移動するようにになっている。

【0030】さらに、この実施形態においては、カッティングマシン30は、上記レーザ光のスポットをターンテーブルに装着されたガラス原盤20の半径方向に対して数 μ mづつ高速に動かす光学系を備えており、制御電圧入力端子30aに印加された電圧に基づいてこの光学系を移動させることにより、レーザ光のスポットをこの電圧に比例した距離だけ移動させ得るようになっている。この制御電圧入力端子30aには、任意波形発生器32が接続されており、この任意波形発生器32は、カッティングマシン30の出力端子30bからのガラス原盤回転同期信号に基づいて、任意の波形の信号を発生する。

【0031】このような構成によれば、カッティングマシン30は、任意波形発生器32からの信号波形に対応して、カッティングビームのスポットを、本来のトラックから半径方向にずらして、トラックを蛇行させることができる。従って、確認用トラッキング駆動電流またはトラッキングエラー信号を発生させるトラックパターンが、任意波形発生器32からの信号波形に基づいて、予め意図的に形成されることになる。尚、任意波形発生器32が発生させる任意波形の信号は、カッティングマシン30のカッティングビームのスポットの移動により、ガラス原盤上に形成されるカッティングビームの移動軌跡即ちトラックが、種々の周期及び振幅の蛇行を行なうように設定される。

【0032】本実施形態による光ディスク10は、以上のように構成されており、光ディスク10は、トラッキング異常の検査のためのトラックパターンが、カッティングマシン30の制御電圧入力端子30aに印加される任意波形発生器32からの信号波形に従って、前以て故意に所定の振幅・周期の蛇行を有するように形成されるので、所望のトラッキング異常を与える検査用標準光ディスクが安定的に得られることになる。

【0033】そして、このように構成された光ディスク10を光ディスク装置40で検査する場合、図7に示す

ように、ターンテーブル（図示せず）上に載置された光ディスク10をスピンドルモータ41により回転駆動すると共に、光学ピックアップ42から対物レンズ42aを介して光ディスク10の信号記録面に光ビームを照射する。そして、光ディスク10の信号記録面からの戻り光を、光学ピックアップ42の光検出器（図示せず）により検出して、再生信号、トラッキングエラー信号等を生成するようになっている。

【0034】ここで、光ディスク装置40には、測定回路43、制御部44及びコンピュータ45が接続されている。測定回路43は、光ディスク装置40からの各種信号を取り出して、光ディスク10の品質を検査するための測定を行なう。制御部44は、コンピュータ45からの指示に基づいて、光ディスク装置40、測定回路43を制御し、種々の品質項目に関する測定の結果を、コンピュータ45に送出する。

【0035】このような構成によれば、光ディスク10を再生することにより、光ディスク10から種々の周期及び振幅によるトラック蛇行に基づいて、図9のようなトラッキング駆動電流TDの変動や、トラッキングエラー信号TEの変動等の前以て故意に設定された多様なトラッキング異常が発生することになる。従って、例えば予め設定されたトラックに対応して、忠実に図9のようなトラッキング駆動電流TDの変動や、トラッキングエラー信号TEの変動が検出されるかどうかを確認することによって、光ディスク装置40を含む検査機や測定回路43の調整または校正を行うことができる。これにより、光ディスク量産工程における検査基準が一定に保持されることになる。従って、光ディスクの再生に関するトラッキング異常に対する光ディスク装置の検査が行われるので、光ディスクのトラッキング異常に関する定量的な検査が可能となる。

【0036】上述した実施形態においては、光ディスク装置40によるトラッキング異常の検査が行なわれる場合について説明したが、これに限らず、光ディスク装置40の動作確認のために、光ディスク10を使用することも可能である。

【0037】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、検査の基準とする所望のトラッキング異常に関する欠陥を備えた、大量生産可能で且つ再現性の良好な、検査用標準光ディスクとその製造方法及び検査方法が提供されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ディスクの一実施形態の全体を示す概略斜視図である。

【図2】図1の光ディスクにおける通常のトラックの領域を示す概略図及びトラックを構成する情報ビットの部分拡大図である。

【図3】図1の光ディスクにおける確認用トラッキング

駆動電流のトラッキングエラー信号を発生させるトラックパターンの領域を示す概略図である。

【図4】図3のトラックパターンの変形例を示す概略図である。

【図5】図1の光ディスクの製造工程を順次に示すフローチャートである。

【図6】図5の製造工程における原盤のカッティング工程で使用されるカッティングマシンを示す概略図である。

【図7】図1の光ディスクによるトラッキング異常の検出方法を実施するためのシステムを示す概略図である。

【図8】従来の光ディスク装置の構成を示す概略図である。

【図9】図8の光ディスク装置にてトラッキング異常（比較的周期の長い蛇行）がある光ディスクを再生した場合のトラック、トラッキングエラー信号及び対物レンズ駆動電流を示すタイムチャートである。

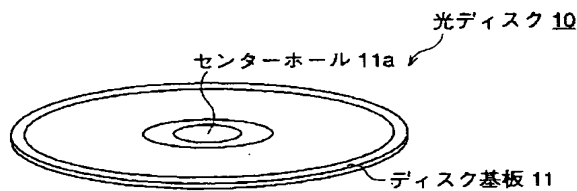
【図10】図8の光ディスク装置にてトラッキング異常

（比較的周期の短い蛇行）がある光ディスクを再生した場合のトラック、トラッキングエラー信号及び対物レンズ駆動電流を示すタイムチャートである。

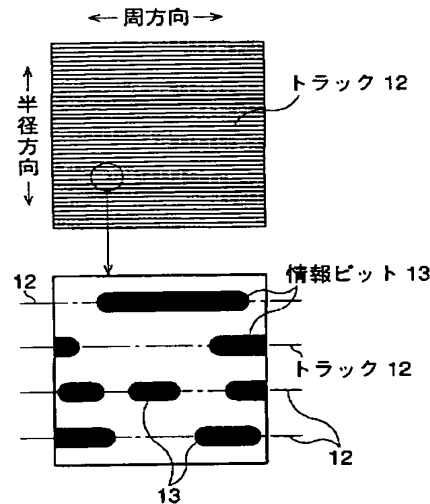
【符号の説明】

10・・・光ディスク、11・・・ディスク基板、12・・・トラック、13・・・情報ビット、12a、12b・・・トラック蛇行、20・・・ガラス原盤、21・・・フォトリソ膜、21a・・・情報ビット、22・・・カッティングマシンの対物レンズ、23・・・金属薄膜、24・・・金属層、25・・・スタンプ、26・・・透明樹脂、27・・・ディスク基板、27a・・・情報ビット、28・・・反射膜、29・・・保護膜、30・・・カッティングマシン、31・・・原信号発生器、32・・・任意波形発生器、40・・・光ディスク装置、41・・・スピンドルモータ、42・・・光学ピックアップ、43・・・測定回路、44・・・制御部、45・・・コンピュータ。

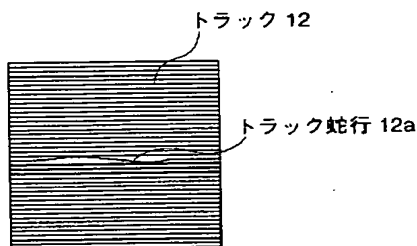
【図1】



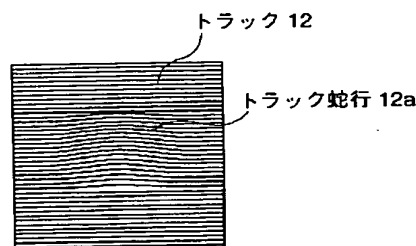
【図2】



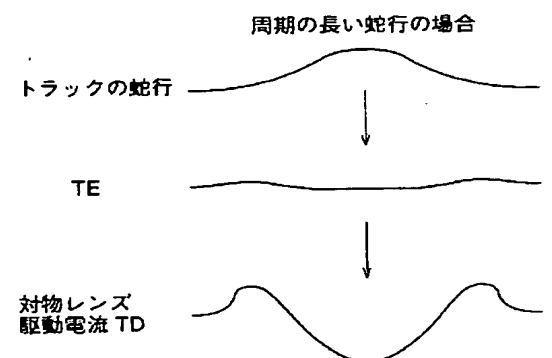
【図3】



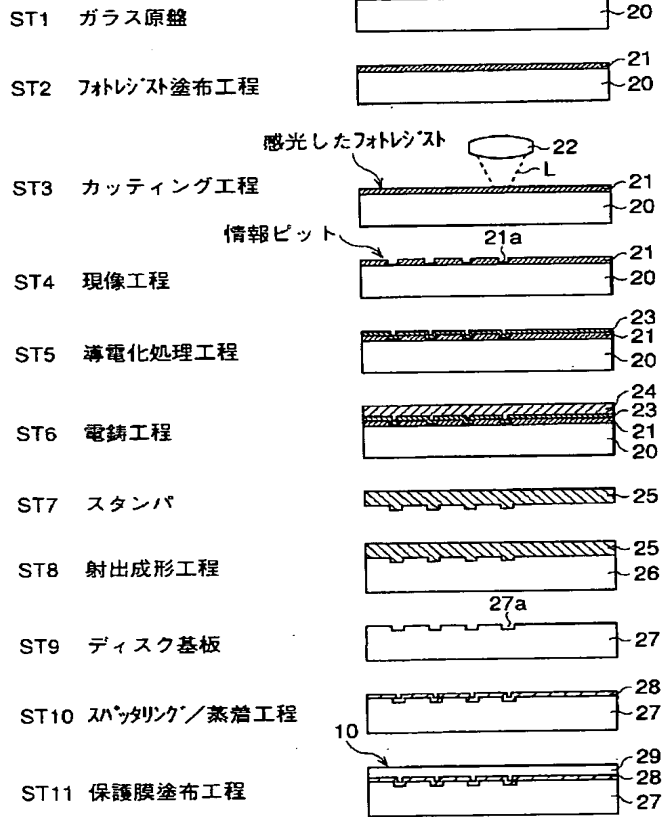
【図4】



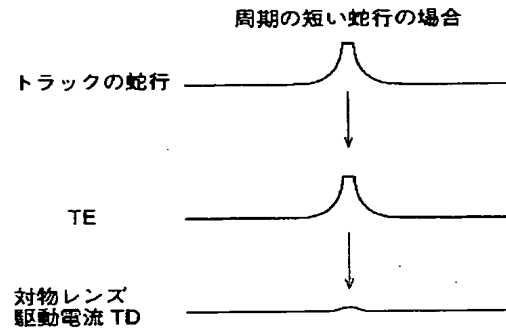
【図9】



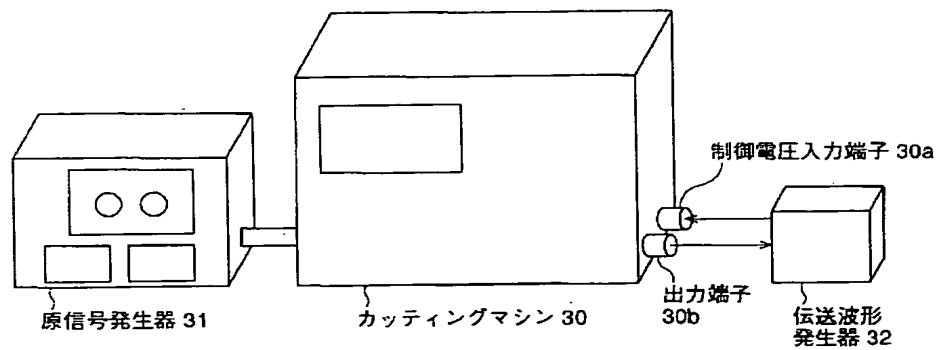
【図 5】



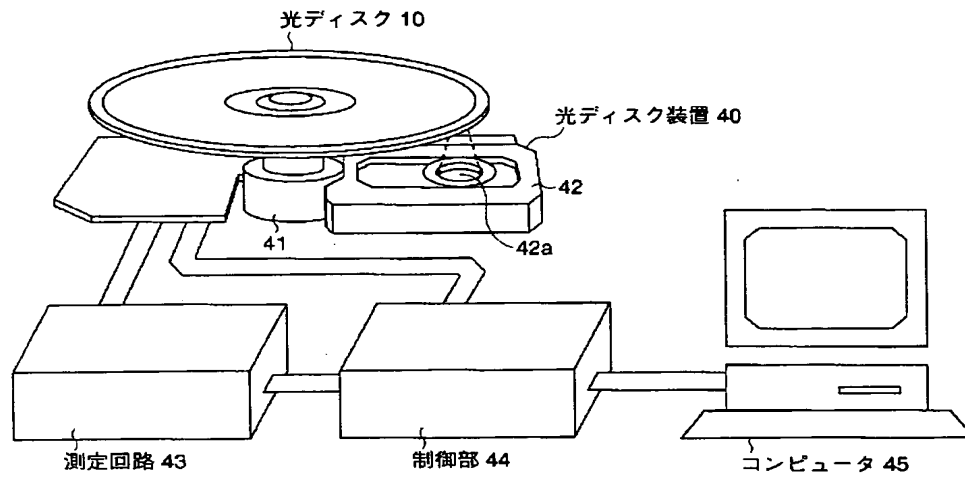
【図 10】



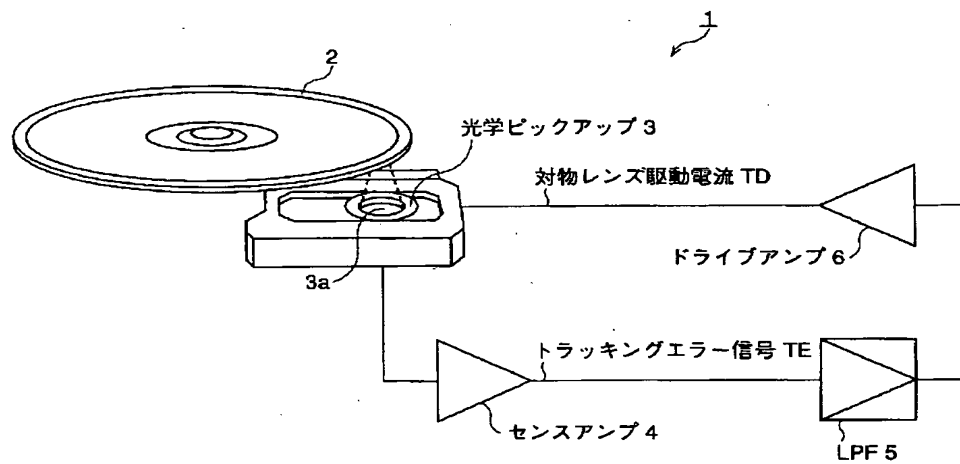
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72) 発明者 中村 芳博
 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
 内